

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Februar 2018 (08.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024462 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 13/28 (2006.01) H01R 13/20 (2006.01)
H01R 13/17 (2006.01) H01R 13/11 (2006.01)
H01R 13/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/067768

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juli 2017 (13.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 114 179.8
01. August 2016 (01.08.2016) DE

(71) Anmelder: PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg (DE).

(72) Erfinder: KROME, Karsten; Klusstraße 34, 32756 Det-
mold (DE).

(74) Anwalt: JANKE, Christiane; Phoenix Contact GmbH &
Co. KG, Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg (DE).

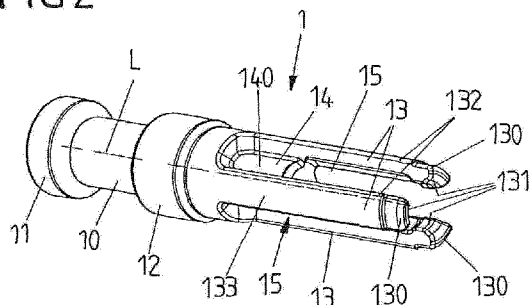
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: HERMAPHRODITIC ELECTRICAL CONTACT ELEMENT

(54) Bezeichnung: HERMAPHRODITISCHES ELEKTRISCHES KONTAKTELEMENT

FIG 2



(57) Abstract: A hermaphroditic contact element (1) for making elec-
trical contact with a further contact element (1) identical to the con-
tact element (1) comprises a pin section (14) and a plurality of contact
blades (13), which protrude from the pin section (14) along a longitu-
dinal axis (L) and are offset from one another circumferentially around
the longitudinal axis (L), wherein the pin section (14) is designed, when
the contact element (1) is connected to a further contact element (1)
identical to the contact element (1), to come into electrical contact with
contact blades (13) of the further contact element (1). In this manner,
a hermaphroditic contact element is provided which allows favourable
electrical contact to be made with a further, identical contact element,
is simple to produce and can have a favourable plug-in behaviour.

(57) Zusammenfassung: Ein hermaphroditisches Kontaktelement (1)
zum elektrischen Kontaktieren mit einem zu dem Kontaktelement (1)
baugleichen, weiteren Kontaktelement (1) umfasst einen Stiftabschnitt
(14) und eine Mehrzahl von von dem Stiftabschnitt (14) entlang einer
Längsachse (L) vorstehenden, umfänglich um die Längsachse (L) zu-
einander versetzten Kontaktlamellen (13), wobei der Stiftabschnitt (14)
ausgebildet ist, bei Verbinden des Kontaktelements (1) mit einem zu
dem Kontaktelement (1) baugleichen, weiteren Kontaktelement (1) mit
Kontaktlamellen (13) des weiteren Kontaktelements (1) elektrisch kon-
taktierend in Anlage zu gelangen. Auf diese Weise ein hermaphrodi-
tisches Kontaktelement zur Verfügung gestellt, das eine günstige elektri-
sche Kontaktierung mit einem weiteren, baugleichen Kontaktelement
ermöglicht, einfach herzustellen ist und ein günstiges Steckverhalten
aufweisen kann.

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

HERMAPHRODITISCHES ELEKTRISCHES KONTAKTELEMENT

- 5 Die Erfindung betrifft ein hermaphroditisches Kontaktelement zum elektrischen Kontaktieren mit einem zu dem Kontaktelement baugleichen, weiteren Kontaktelement.

Kontaktelemente dieser Art dienen zum elektrischen Verbinden zweier elektrischer Leiter. Herkömmlich können Kontaktelementen eines Kontaktpaares einerseits als Kontaktstift
10 und andererseits als Kontaktbuchse ausgebildet sein. Zum Herstellen des elektrischen Kontakts wird der Kontaktstift in die Kontaktbuchse eingesteckt, sodass der Kontaktstift mit der Kontaktbuchse elektrisch kontaktiert. Die Kontaktbuchse kann hierbei durch eine Anzahl von bis zu einem gewissen Grade elastisch federnden Kontaktlamellen gebildet
15 sein, die eine Buchsengeometrie nachbilden und eine Einstecköffnung zum Einstecken des Kontaktstifts definieren.

Zudem sind sogenannte hermaphroditische Kontaktelemente bekannt, die ein steckendes Verbinden baugleicher Kontaktelemente ermöglichen. Solche hermaphroditischen Kontaktelemente sind beispielsweise aus der DE 10 2005 054 590
20 A1, der EP 2 360 792 B1, der EP 1 965 470 B1, der US 2,389,115, der DE 1 003 311 B und der US 2,745,076 bekannt.

Bei einem aus der DE 10 2005 054 590 A1 bekannten hermaphroditischen Kontaktelementpaar sind beispielsweise an einem Kontaktelement zwei diametral
25 gegenüberstehende Kontaktlamellen mit einer konkaven Krümmung vorgesehen, die steckend mit Kontaktlamellen eines weiteren, baugleichen Kontaktelements kontaktieren können.

Bei einem aus der EP 2 360 792 B1 bekannten hermaphroditischen Kontaktelement
30 stehen Kontaktlamellen von einer Buchse vor und können zum steckenden Verbinden zweier Kontaktelemente in die Buchse eines weiteren, baugleichen Kontaktelements eingesteckt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein hermaphroditisches Kontaktelement zur
35 Verfügung zu stellen, da eine günstige elektrische Kontaktierung mit einem weiteren, baugleichen Kontaktelement ermöglicht, einfach herzustellen ist und ein günstiges Steckverhalten aufweisen kann.

Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

5 Demnach weist das hermaphroditische Kontaktelement einen Stiftabschnitt und eine Mehrzahl von von dem Stiftabschnitt entlang einer Längsachse vorstehenden, umfänglich um die Längsachse zueinander versetzten Kontaktlamellen auf. Der Stiftabschnitt ist ausgebildet, bei Verbinden des Kontaktelements mit einem zu dem Kontaktelement baugleichen, weiteren Kontaktelement mit Kontaktlamellen des weiteren Kontaktelements elektrisch kontaktierend in Anlage zu gelangen.

10 Das hermaphroditische Kontaktelement weist somit zum einen einen Stiftabschnitt und zum anderen eine Mehrzahl von von dem Stiftabschnitt entlang einer Längsachse vorstehenden Kontaktlamellen auf. Auf diese Weise ist an dem hermaphroditischen Kontaktelement zum einen eine Stiftgeometrie wie bei einem herkömmlichen Kontaktstift und zum anderen auch eine Buchsengeometrie wie bei einer herkömmlichen
15 Kontaktbuchse verwirklicht. Wird das hermaphroditische Kontaktelement steckend mit einem weiteren, baugleichen hermaphroditischen Kontaktelement verbunden, so gelangt der Stiftabschnitt des einen, ersten Kontaktelements mit den Kontaktlamellen des weiteren, zweiten Kontaktelements elektrisch kontaktierend in Anlage, während die Kontaktlamellen des einen, ersten Kontaktelements mit dem Stiftabschnitt des weiteren,
20 zweiten Kontaktelements kontaktieren.

Die Kontaktlamellen stehen vorzugsweise längs entlang der Längsachse von dem Stiftabschnitt vor und sind längst entlang der Längsachse erstreckt. Das hermaphroditische Kontaktelement kann somit entlang einer Steckrichtung, die parallel
25 zur Längsachse gerichtet ist, mit einem weiteren, baugleichen Kontaktelement verbunden werden, indem die Kontaktelemente entlang der Steckrichtung ineinander geschoben werden.

Die Kontaktlamellen weisen vorzugsweise jeweils an einem von dem Stiftabschnitt abliegenden Ende eine Kontaktstelle zum elektrischen Kontaktieren mit einem
30 Stiftabschnitt des weiteren Kontaktelements auf. Die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktlamellen des Kontaktelements und dem Stiftabschnitt des weiteren Kontaktelements wird somit über die Kontaktstellen an den Kontaktlamellen hergestellt.

35 Dadurch, dass die Kontaktlamellen des einen, ersten Kontaktelements und die Kontaktlamellen des weiteren, zweiten Kontaktelements an entlang der Längsachse zueinander beabstandeten Orten mit dem Stiftabschnitt des ersten bzw. des zweiten

Kontaktelements kontaktieren, werden zwei Gruppen von Kontaktpunkten zwischen dem ersten Kontaktelement und dem zweiten Kontaktelement gebildet, die längs entlang der Längsachse zueinander beabstandet und somit räumlich voneinander getrennt sind, sodass auch die Erwärmung an den Kontaktelementen räumlich verteilt wird. Die

5 Erwärmung kann zudem in einem Bereich in der Nähe eines massiven Abschnitts des Kontaktelements erfolgen, sodass ein Wärmeabtransport vereinfacht sein kann und einer Erwärmung des Kontaktelements somit entgegengewirkt wird.

Dadurch, dass an jedem Kontaktelement ein Stiftabschnitt zum Bereitstellen einer

10 Stiftgeometrie und zudem eine Mehrzahl von Kontaktlamellen zum Bereitstellen einer Buchsengeometrie vorgesehen sind, kann zudem die steckende Kontaktierung zwischen den Kontaktelementen in vorteilhafter Weise erfolgen. So gelangen die Kontaktlamellen des einen, ersten Kontaktelements erst mit dem Stiftabschnitt des weiteren, zweiten Kontaktelements in elektrische Anlage, wenn sie auf den Stiftabschnitt geschoben

15 werden. Dies erfolgt erst am Ende des Steckvorgangs, sodass auch die elektrische Kontaktierung erst zum Ende des Steckvorganges hin erfolgt. Dies hat zum einen zur Folge, dass die zu überwindende Steckkraft erst zum Ende des Steckvorganges hin anfällt und somit der Steckvorgang insgesamt einfach und leichtgängig erfolgen kann. Zudem kann dies vorteilhaft beim Stecken der Kontaktelemente unter Last sein, weil

20 Lichtbögen nicht zwischen dem Stiftabschnitt und den Kontaktstellen der Kontaktlamellen auftreten, sondern zwischen den Längskanten benachbarter Kontaktlamellen, die für die elektrische Kontaktierung in gestecktem Zustand eher von untergeordneter Bedeutung sind, sodass das Auftreten von Lichtbögen an diesen Längskanten nicht zu einer nennenswerten Beeinträchtigung der Kontaktqualität führt.

25

Die Kontaktstellen können beispielsweise radial nach innen von längserstreckten Schaftabschnitten der Kontaktlamellen vorspringen, sodass definierte Kontaktpunkte zum Kontaktieren mit dem Stiftabschnitt des weiteren, zweiten Kontaktelements geschaffen werden. Alternativ hierzu ist auch denkbar, an dem Stiftabschnitt des Kontaktelements

30 und ebenso an dem Stiftabschnitt des baugleichen weiteren, zweiten Kontaktelements eine Kontaktwulst anzubringen, sodass die Kontaktlamellen des Kontaktelements bei steckendem Verbinden des Kontaktelements mit dem weiteren Kontaktelement auf die Wulst auflaufen und somit über die Kontaktwulst mit dem Stiftabschnitt kontaktieren.

35 Der Stiftabschnitt weist vorzugsweise eine zylindrische Grundform auf. Hierzu können beispielsweise um die Längsachse gekrümmte Kontaktflächen der Zylindermantelfläche dieser zylindrischen Grundform folgen.

Der Stiftabschnitt kann beispielsweise massiv (aus einem Metallmaterial) ausgebildet sein und gelangt bei steckendem Verbinden des Kontaktelements mit dem zugeordneten, weiteren Kontaktelement über seine außenseitigen Kontaktflächen mit den Kontaktlamellen des weiteren Kontaktelements in Anlage.

Die Kontaktflächen des Stiftabschnitts erstrecken sich vorzugsweise jeweils zwischen zwei benachbarten Kontaktlamellen, wobei diese Kontaktflächen radial nach innen zu Außenseiten der Kontaktlamellen versetzt sind. Der Stiftabschnitt befindet sich somit radial innerhalb der Kontaktlamellen, sodass die Kontaktlamellen des weiteren Kontaktelements bei steckendem Verbinden auf den Stiftabschnitt geschoben werden können, um mit dem Stiftabschnitt elektrisch zu kontaktieren.

Die axiale Länge des Stiftabschnitts ist hierbei vorzugsweise kurz gegenüber den Kontaktlamellen. Beispielsweise kann der Stiftabschnitt eine axiale Länge, gemessen entlang der Längsachse, in einem Bereich zwischen 0,1 und 0,5 der axialen Länge der Kontaktlamelle, beispielsweise 0,3 der axialen Länge der Kontaktlamellen aufweisen.

Die Kontaktlamellen sind an ihren Außenseiten vorzugsweise konvex gekrümmt. Die Außenseiten können hierbei einer Zylinderform, deren Zylinderachse der Längsachse des Kontaktelements entspricht, folgen, sodass bei ineinandergesteckten Kontaktelementen sich eine zumindest näherungsweise geschlossene, zylindrische Kontaktgeometrie ergibt.

Die Kontaktlamellen sind vorzugsweise umfänglich um die Längsachse gleichverteilt um den Stiftabschnitt herum angeordnet. Die Kontaktlamellen erstrecken sich hierbei außenseitig an dem Stiftabschnitt und nehmen somit den Stiftabschnitt zwischen sich auf. Benachbarte Kontaktlamellen bilden hierbei einen Zwischenraum zwischen sich aus, in den eine Kontaktlamelle des baugleichen, weiteren Kontaktelements eingeführt werden kann.

Dadurch, dass die Zwischenräume zwischen den Kontaktlamellen – im Vergleich zu Schlitten zwischen Kontaktlamellen einer herkömmlichen Kontaktbuchse – vergleichsweise groß sind, können diese Zwischenräume vergleichsweise einfach und genau hergestellt werden derart, dass sich bei ineinandergesteckten Kontaktelementen (verschwindend) kleine Schlitz zwischen den Kontaktelementen des einen, ersten Kontaktelements und des weiteren, zweiten Kontaktelements ergeben. Hierdurch wird ein

(im Vergleich zu herkömmlichen Kontaktgeometrien) größerer Kontaktquerschnitt bei gleichem Bauraum möglich.

5 Grundsätzlich kann das Kontaktelement eine beliebige Anzahl von Kontaktlamellen aufweisen. In einer konkreten Ausgestaltung kann das Kontaktelement drei oder vier Kontaktlamellen aufweisen, die vorzugsweise gleich verteilt um die Längsachse herum und um den Stiftabschnitt angeordnet sind.

10 Das Kontaktelement wird vorzugsweise einstückig beispielsweise unter Verwendung eines Umformprozesses, z.B. mittels Fließpressen, hergestellt und kann beispielsweise aus einem elektrisch gut leitfähigen Kupfermaterial gefertigt werden.

15 In einer weiteren Ausgestaltung kann das Kontaktelement ein umfänglich um die Längsachse erstrecktes, um die Kontaktlamellen herumgreifendes Federelement aufweisen, über das die Kontaktlamellen zusätzlich zu ihrer Eigenelastizität elastisch vorgespannt sind. Über solch ein umgreifendes Federelement kann, bei ineinandergesteckten Kontaktelementen, der elektrische Kontakt zwischen den Kontaktlamellen des einen, ersten Kontaktelements und des weiteren, zweiten Kontaktelements fixiert werden, indem die Kontaktlamellen des weiteren, zweiten
20 Kontaktelements in das umgreifende Federelement des ersten Kontaktelements eingreifen.

Zur zusätzlichen Sicherung der Kontaktstellung der Kontaktelemente zueinander kann an dem Federelement zudem eine Aussparung vorgesehen sein, mit der ein an einer der
25 Kontaktlamellen angeordnetes Vorsprungselement des weiteren Kontaktelements in Eingriff gebracht werden kann. Bei gesteckten Kontaktelementen wird die Verbindung zwischen den Kontaktelementen somit durch den Eingriff des Vorsprungselements des weiteren, zweiten Kontaktelements in die Aussparung des Federelements an dem ersten Kontaktelement somit zusätzlich axial fixiert.

30

Vorteilhafterweise weisen hierbei beide miteinander zu steckenden Kontaktelemente jeweils ein Federelement auf, wobei an jeder Kontaktlamelle ein Vorsprungselement und an den Federelemente eine entsprechende Anzahl von Aussparungen vorgesehen ist.

35 Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Steckverbinderteils mit daran angeordneten Kontaktelementen;
- 5 Fig. 2 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines hermaphroditischen Kontaktelements;
- Fig. 3A eine Ansicht von zwei baugleichen hermaphroditischen Kontaktelementen, beim steckenden Verbinden der Kontaktelemente;
- 10 Fig. 3B eine Ansicht der Kontaktelemente, in gestecktem Zustand;
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Kontaktelements mit drei Kontaktlamellen;
- Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines Kontaktelements mit vier Kontaktlamellen;
- 15 Fig. 6 eine Ansicht eines anderen Ausführungsbeispiels von hermaphroditischen Kontaktelementen, mit an den Kontaktelementen angeordneten Federelementen;
- 20 Fig. 7A eine Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels von hermaphroditischen Kontaktelementen, mit an den Kontaktelementen angeordneten Federelementen, vor dem Stecken der Kontaktelemente; und
- Fig. 7B eine Ansicht der Kontaktelemente gemäß Fig. 7A, in gestecktem Zustand.
- 25

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Steckverbinderteils 3, das steckend mit einem zugeordneten Gegensteckverbinderteil 2 verbunden werden kann. Dazu kann das mit einer elektrischen Leitung 4 verbundene Steckverbinderteil 3 mit einem Steckabschnitt 30 in eine Stecköffnung 20 des Gegensteckverbinderteils 2 eingesteckt werden, sodass

30 Kontaktelemente 1 an dem Steckabschnitt 30 einerseits und in der Stecköffnung 20 andererseits elektrisch miteinander kontaktieren und somit elektrische Ströme übertragen werden können.

Kontaktelemente 1 an einem Steckverbinderteil 3 dienen zum Herstellen eines elektrischen Kontakts beispielsweise in einem Solarsystem oder auch in anderen elektrischen Systemen oder Anlagen.

35

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kontaktelements 1, das als hermaphroditisches Kontaktelement ausgebildet ist und, wie in Fig. 3A und 3B dargestellt ist, mit einem baugleichen, weiteren Kontaktelement 1 steckend verbunden werden kann, um elektrische Leiter miteinander zu kontaktieren.

5

Das Kontaktelement 1 ist beispielsweise als einstückiges Bauteil aus einem elektrisch gut leitfähigen Material, beispielsweise Kupfer, gefertigt. Das Kontaktelement 1 weist einen Schaft 10 auf, an dessen eines Ende 11 ein elektrischer Leiter angeschlossen werden kann, beispielsweise indem der elektrische Leiter in eine in das Ende 11 eingeformte Bohrung eingesteckt und mittels Löten oder Verkrümpen mit dem Kontaktelement 1 verbunden wird. Andererseits schließt an den Schaft 10 ein (massiv ausgebildeter) Bund 12 an, von dem ausgehend die eigentliche Kontaktgeometrie des Kontaktelements 1 gebildet ist.

10

Von dem Bund 12 stehen, entlang einer Längsachse L erstreckt, Kontaktlamellen 13 vor, die um die Längsachse L zueinander versetzt und dabei gleichverteilt zueinander angeordnet sind. Die Kontaktlamellen 13 sind zumindest bis zu einem gewissen Grad elastisch federnd und umgeben einen Stiftabschnitt 14, der radial innerhalb der Kontaktlamellen 13 ausgebildet ist. Von diesem Stiftabschnitt 14 stehen die Kontaktlamellen 13 mit längs erstreckten Schaftabschnitten 132 entlang der Längsachse L vor.

20

Der Stiftabschnitt 14 weist Kontaktflächen 140 auf, die sich konvex gekrümmt entlang einer zylindrischen Mantelfläche einer den Stiftabschnitt 14 beschreibenden zylindrischen Grundform erstrecken. Die Kontaktflächen 140 erstrecken sich hierbei jeweils zwischen zwei benachbarten Kontaktlamellen 13 und sind gegenüber Außenseiten 133 der Kontaktlamellen 13 radial nach innen versetzt.

25

Die Kontaktlamellen 13 weisen an von dem Stiftabschnitt 14 abliegenden Enden 130 jeweils eine Kontaktstelle 131 in Form eines radial nach innen gegenüber dem Schaftabschnitt 132 vorspringenden Vorsprungs auf. Über diese Kontaktstellen 131, die an ihren Innenseiten komplementär (konkav) zur Krümmung der Kontaktflächen 140 des Stiftabschnitts 14 gekrümmt sind, erfolgt eine definierte Kontaktierung mit einem zugeordneten, baugleichen, weiteren Kontaktelement 1, nämlich dem Stiftabschnitt 14 des weiteren Kontaktelements 1, wie dies in Fig. 3A und 3B dargestellt ist.

30

35

Die Außenseiten 133 der Kontaktlamellen 13 sind konvex um die Längsachse L gekrümmt und bilden somit eine Zylindermantelfläche nach. Hieraus ergibt sich eine umfänglich nahezu geschlossene Zylindergeometrie, wenn die Kontaktelemente 1 steckend miteinander verbunden sind, wie dies aus Fig. 3B ersichtlich ist.

5

Sollen zwei baugleiche Kontaktelemente 1 miteinander verbunden werden, so werden sie, wie in Fig. 3A dargestellt, entlang einer parallel zur Längsachse L erstreckten Steckrichtung E steckend miteinander in Eingriff gebracht. Die Lamellen 13 des einen Kontaktelements 1 werden hierbei in Zwischenräume 15 zwischen den Kontaktlamellen 13 des anderen Kontaktelements 1 eingeschoben, bis die Kontaktlamellen 13 mit ihren Kontaktstellen 131 an den Enden 130 auf den Stiftabschnitt 14 des jeweils anderen Kontaktelements 1 auflaufen und dadurch eine definierte elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktelementen 1 herstellen. Dies ist in Fig. 3B dargestellt.

10

15

Dadurch, dass die elektrische Kontaktierung in definierter Weise über die Kontaktstellen 131 an den Enden 130 der Kontaktlamellen 13 erfolgt, entstehen bei gesteckten Kontaktelementen 1, dargestellt in Fig. 3B, zwei Gruppen von elektrischen Kontaktierungsorten, die axial entlang der Längsachse L zueinander versetzt sind und den Kontaktierungspunkten der Kontaktlamellen 13 eines Kontaktelements 1 mit dem Stiftabschnitt 14 des jeweils anderen Kontaktelements 1 entsprechen. Dies führt dazu, dass es an zwei axial zueinander versetzten Positionen zu einer Erwärmung an dem Kontaktelementpaar kommt, wobei diese axialen Positionen jeweils dem (massiven) Bund 12 eines Kontaktelements 1 benachbart sind, sodass Wärme günstig von den Kontaktelementen 1 abgeleitet werden kann. Einer Erwärmung der Kontaktelemente 1 kann somit entgegengewirkt werden.

20

25

Dadurch, dass die elektrische Kontaktierung über die Kontaktstellen 131 an den Enden 130 der Kontaktlamellen 13 eines jeden Kontaktelements 1 erfolgt, ergibt sich zudem ein bequemer, haptisch angenehmer Steckvorgang, bei dem die Kontaktlamellen 13 der Kontaktelemente 1 zunächst ohne großen Kraftaufwand ineinander geschoben werden können und eine nennenswerte Steckkraft erst zum Ende des Steckvorgangs bei Aufschieben der Kontaktstellen 131 auf den Stiftabschnitt 14 des jeweils anderen Kontaktelements 1 anfällt. Der Steckvorgang kann somit mit vergleichsweise geringer Steckkraft erfolgen.

30

35

Weil die Zwischenräume 15 zwischen den Kontaktlamellen 13 vergleichsweise groß sein können und daher vergleichsweise genau gefertigt werden können, kann sich bei

gesteckten Kontaktelementen 1 (Fig. 3B) eine zumindest näherungsweise geschlossene Zylindergeometrie ergeben, mit vergleichsweise kleinen Schlitten zwischen den Kontaktlamellen 13 der beiden Kontaktelemente 1. Dies ermöglicht das Bereitstellen größerer Kontaktquerschnitte bei gleichem Bauraum im Vergleich zu herkömmlichen Kontaktelementpaaren.

Beim Stecken der Kontaktelemente 1 werden zunächst die Kontaktlamellen 13 der beiden Kontaktelemente 1 zwischen einander geschoben. Beim Stecken unter Last oder beim Lösen der Kontaktelemente 1 unter Last werden (unter Umständen) Lichtbögen zwischen den Längskanten der Kontaktlamellen 13 der beiden Kontaktelemente 1 entstehen, nicht aber zwischen den Kontaktstellen 131 und den Kontaktflächen 140 des Stiftabschnitts 14 der beiden Kontaktelemente 1. Einer Beschädigung an den Kontaktelementen 1 an den für die elektrische Kontaktierung entscheidenden Flächen infolge eines Entstehens von Lichtbögen kann somit entgegengewirkt werden.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 2 und 3A, 3B weist ein Kontaktelement 1 drei Kontaktlamellen 13 auf, die gleichverteilt um die Längsachse L zueinander angeordnet sind. Dies ist nochmals in Fig. 4 dargestellt. Grundsätzlich kann aber auch eine andere Anzahl von Kontaktlamellen 13 vorgesehen sein, beispielsweise vier Kontaktlamellen 13 wie in Fig. 5 dargestellt, oder auch eine noch größere Anzahl von Kontaktlamellen 13.

Die umfängliche Weite einer jeden Kontaktlamellen 13 entspricht hierbei jeweils in etwa der Weite eines Zwischenraums 15, sodass sich bei gesteckten Kontaktelementen 1 eine zumindest näherungsweise geschlossene Zylindergeometrie des Kontaktelementpaares ergibt.

Bei einem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an jedem Kontaktelement 1 ein um die Längsachse L erstrecktes, die Kontaktlamellen 13 umgreifendes Federelement 16, auch als Überfeder bezeichnet, angeordnet. Das Federelement 16 eines jeden Kontaktelements 1 nimmt bei miteinander gesteckten Kontaktelementen 1, wie in Fig. 6 dargestellt, die Kontaktlamellen 13 des jeweils anderen Kontaktelements 1 in sich auf, sodass über das Federelement 16 eine elastische Vorspannung auf die Kontaktlamellen 13 in Richtung des Stiftabschnitts 14 bewirkt wird und somit eine definierte Kontaktkraft bereitgestellt werden kann.

Bei einem in Fig. 7A und 7B dargestellten Ausführungsbeispiel sind zudem an jedem Federelement 16 eines jeden Kontaktelements 1 Aussparungen 160 vorgesehen, die bei

Stecken der Kontaktelemente 1 mit Vorsprungselementen 134 an den Außenseiten 133 der Kontaktlamellen 13 des jeweils anderen Kontaktelements 1 in Eingriff gelangen und somit, wie in Fig. 7B dargestellt, die Steckposition der Kontaktelemente 1 zusätzlich sichern. Durch den Eingriff der Vorsprungselemente 134 in die Aussparungen 160 an den
5 Federelementen 16 sind die Kontaktelemente 1 axial entlang der Längsachse L zueinander gesichert, sodass ein Lösen der Steckverbindung nur unter Aufheben des Formschlusses möglich ist und somit kaum unbeabsichtigt erfolgen kann.

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke ist nicht auf die vorangehend
10 geschilderten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern lässt sich grundsätzlich auch in gänzlich andersgearteter Weise verwirklichen.

So können die Kontaktstellen an den Kontaktlamellen auch anders ausgebildet sein und erfordern insbesondere nicht notwendigerweise das Vorsehen von Vorsprüngen zur
15 Bereitstellung der Kontaktstellen. Beispielsweise kann auf Vorsprünge zur Ausbildung der Kontaktstellen auch verzichtet werden. Alternativ oder zusätzlich kann an dem Stiftabschnitt eine radial vorspringende Kontaktwulst angeordnet sein, auf die die Kontaktlamellen des jeweils anderen Kontaktelements mit ihren Enden aufgleiten können, wenn die Kontaktelemente steckend miteinander verbunden werden, sodass auf
20 diese Weise definierte Kontaktstellen bereitgestellt werden.

Kontaktelemente der hier beschriebenen Art können in ganz unterschiedlichen Anwendungen zum Verbinden elektrischer Leiter miteinander Verwendung finden und sind insbesondere nicht auf Solarsysteme oder Ladesysteme zum Aufladen eines
25 Elektrofahrzeugs beschränkt.

Bezugszeichenliste

1	Kontaktelement
10	Schaft
11	Ende
12	Bund
13	Kontaktlamelle
130	Ende
131	Kontaktstelle
132	Schaftabschnitt
133	Außenseite
134	Vorsprungselement
14	Stiftabschnitt
140	Kontaktfläche
15	Zwischenraum
16	Federelement
160	Aussparung
2	Gegensteckverbinderteil
20	Stecköffnung
3	Steckverbinderteil
30	Steckabschnitt
4	Elektrische Leitung
E	Steckrichtung
L	Längsachse

Patentansprüche

1. Hermaphroditisches Kontaktelement (1) zum elektrischen Kontaktieren mit einem zu
5 dem Kontaktelement (1) baugleichen, weiteren Kontaktelement (1),

gekennzeichnet durch

10 einen Stiftabschnitt (14) und eine Mehrzahl von von dem Stiftabschnitt (14) entlang
einer Längsachse (L) vorstehenden, umfänglich um die Längsachse (L) zueinander
versetzten Kontaktlamellen (13), wobei der Stiftabschnitt (14) ausgebildet ist, bei
Verbinden des Kontaktelements (1) mit einem zu dem Kontaktelement (1)
baugleichen, weiteren Kontaktelement (1) mit Kontaktlamellen (13) des weiteren
Kontaktelements (1) elektrisch kontaktierend in Anlage zu gelangen.

15

2. Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Kontaktlamellen (13) längs entlang der Längsachse (L) erstreckt sind.

20

3. Kontaktelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Kontaktlamellen (13) jeweils an einem von dem Stiftabschnitt (14) abliegenden Ende
(130) eine Kontaktstelle (131) zum elektrischen Kontaktieren mit einem Stiftabschnitt
(14) des weiteren Kontaktelements (1) aufweisen.

25

4. Kontaktelement (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Kontaktstelle (131) radial nach innen gegenüber einem längs erstreckten
Schaftabschnitt (133) der jeweils zugeordneten Kontaktlamelle (13) vorspringt.

30

5. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet**, dass der Stiftabschnitt (14) eine zylindrische Grundform aufweist.

35

6. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet**, dass der Stiftabschnitt (14) um die Längsachse (L) gekrümmte,

jeweils zwischen zwei benachbarten Kontaktlamellen (13) erstreckte Kontaktflächen (140) aufweist, die radial zu Außenseiten (130) der Kontaktlamellen (13) nach innen versetzt sind.

5

7. Kontaktelement (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenseite (130) jeder Kontaktlamelle (13) konvex um die Längsachse (L) gekrümmt ist.

10

8. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktlamellen (13) umfänglich um die Längsachse (L) gleichverteilt um den Stiftabschnitt (14) herum angeordnet sind.

15

9. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte Kontaktlamellen (13) einen Zwischenraum (15) zwischen sich ausbilden, in den eine Kontaktlamelle (13) des baugleichen weiteren Kontaktelements (1) einführbar ist.

20

10. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (1) drei oder vier Kontaktlamellen (13) aufweist.

25

11. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (1) einstückig ausgebildet ist.

30

12. Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein umfänglich um die Längsachse (L) erstrecktes, um die Kontaktlamellen (13) herum greifendes Federelement (16).

35

13. Kontaktelement (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (16) zumindest eine Aussparung (160) aufweist, mit der ein an einer

Kontaktlamelle (13) angeordnetes Vorsprungselement (134) des weiteren Kontaktelements (1) in Eingriff bringbar ist.

- 5 14. Kontaktelement (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Kontaktlamellen (13) ein radial nach außen vorspringendes Vorsprungselement (134) aufweist, das mit einer Aussparung (160) eines Federelements (16) des weiteren Kontaktelements (1) in Eingriff bringbar ist.

10

15. Kontaktbaugruppe, mit einem ersten Kontaktelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche und einem zu dem ersten Kontaktelement (1) baugleichen, zweiten Kontaktelement (1), wobei das erste Kontaktelement (1) und das zweite Kontaktelement (1) entlang einer Steckrichtung (E) steckend miteinander
15 in Kontakt bringbar sind.

FIG 1

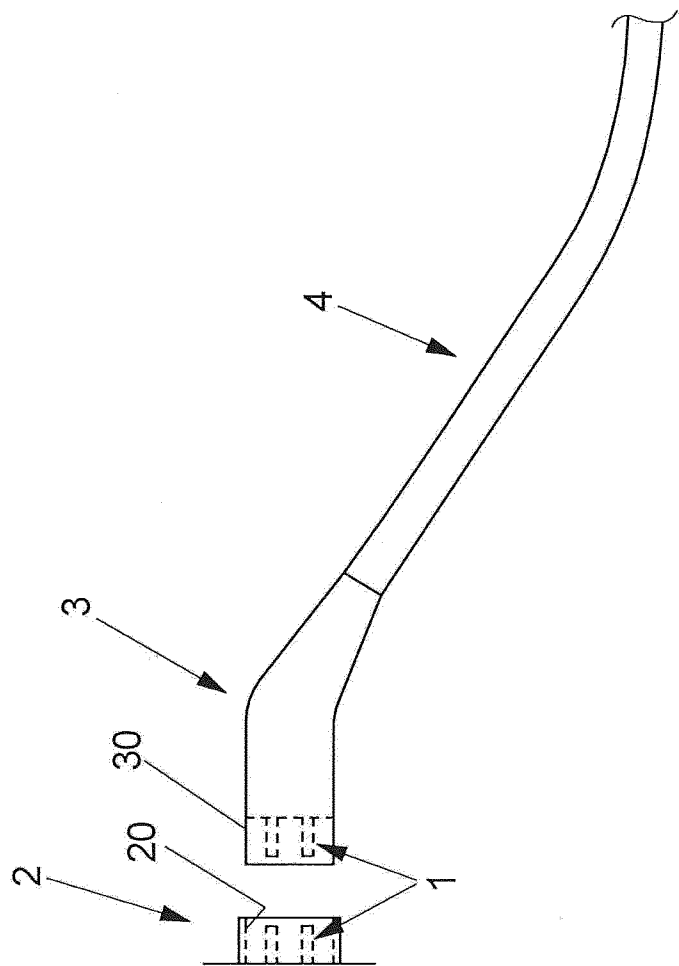


FIG2

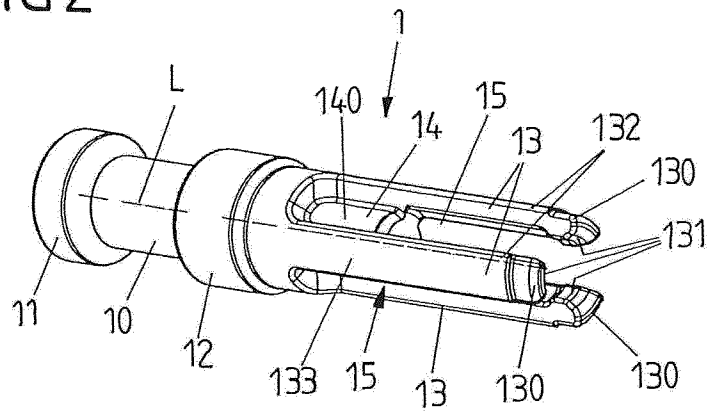


FIG3A

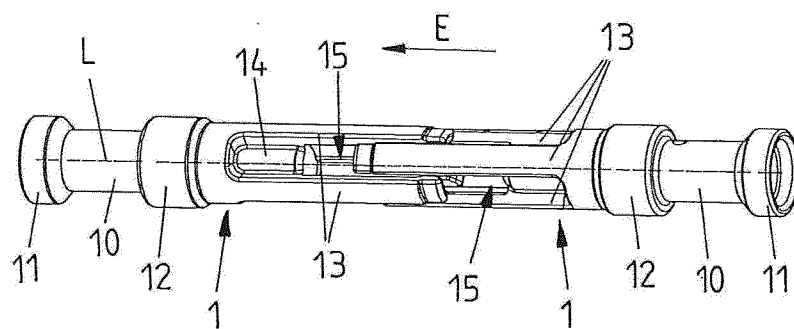


FIG3B

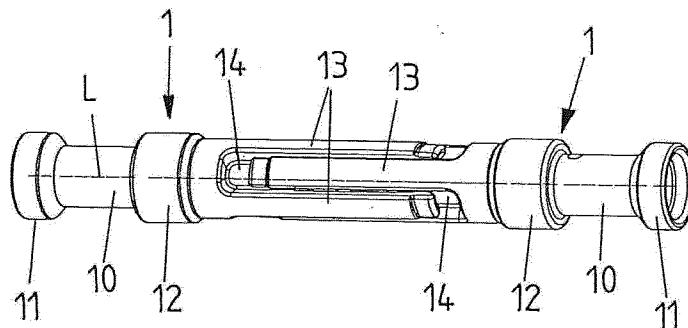


FIG4

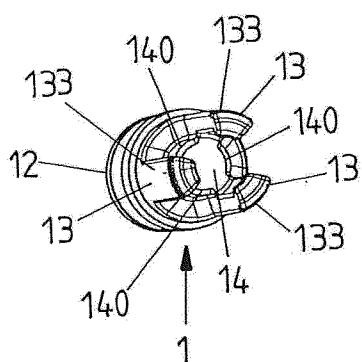


FIG5

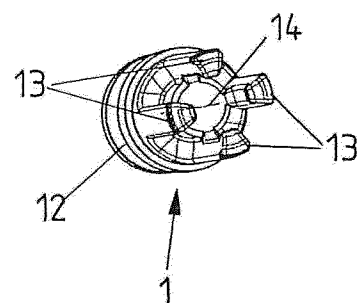


FIG 6

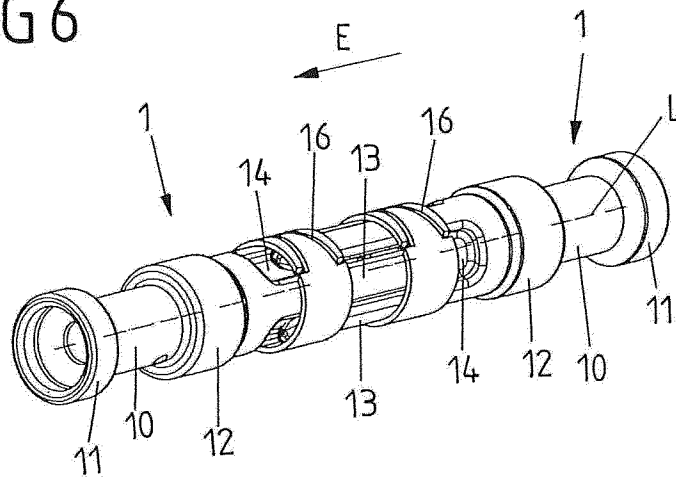


FIG 7A

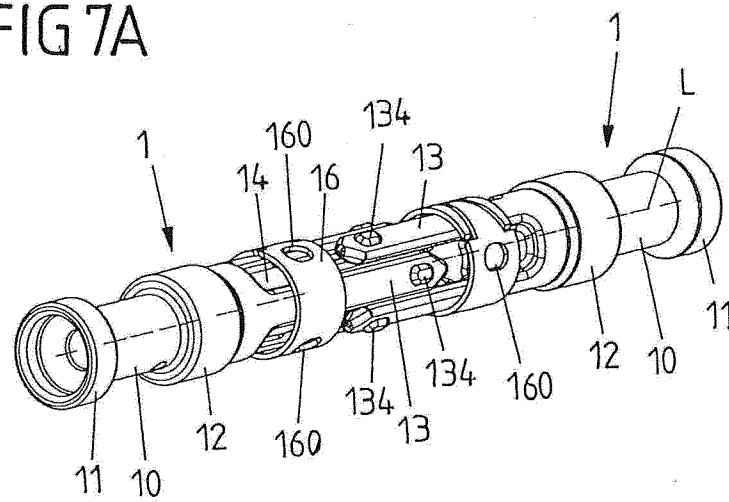
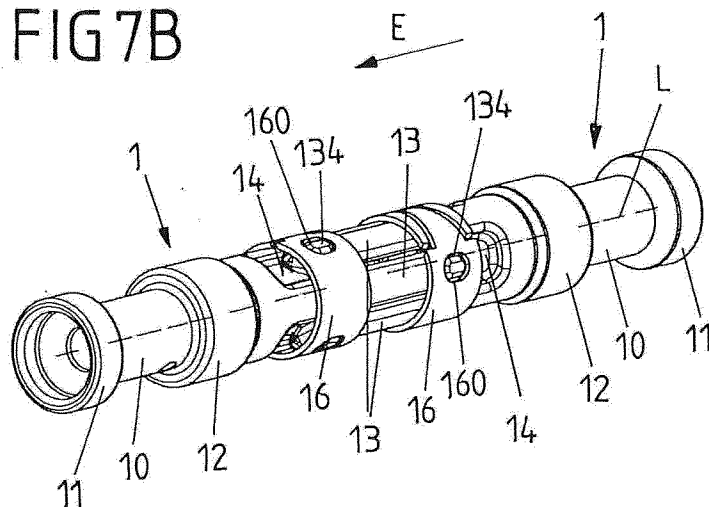


FIG 7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/067768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R13/28

ADD. H01R13/17 H01R13/18 H01R13/20 H01R13/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 097 414 A (ELCO CORP) 3 January 1968 (1968-01-03)	1,2, 5-11,15
Y	page 2 - page 3; figures 1,2,5 -----	12
X	US 2 389 115 A (ANDREAS ANDERSON) 20 November 1945 (1945-11-20)	1-5,7,8, 10,11,15
Y	page 1; figures 1-3 -----	12
Y	EP 0 433 802 A1 (SCHALTBAU GMBH [DE]) 26 June 1991 (1991-06-26)	12
A	figure 3 -----	1
A	EP 2 360 792 A2 (FRAMATOME CONNECTORS INT [FR]) 24 August 2011 (2011-08-24) figures 2A,2B -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2017

Date of mailing of the international search report

14/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vautrin, Florent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/067768

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1097414	A	03-01-1968	BE 662312 A 11-10-1965
			DK 126610 B 30-07-1973
			GB 1097414 A 03-01-1968
			IL 23316 A 26-12-1968
			NL 6504537 A 11-10-1965
			SE 321283 B 02-03-1970

US 2389115	A	20-11-1945	NONE

EP 0433802	A1	26-06-1991	BG 60040 A3 15-07-1993
			DE 8914923 U1 18-04-1991
			EP 0433802 A1 26-06-1991

EP 2360792	A2	24-08-2011	AT 503288 T 15-04-2011
			CN 101578740 A 11-11-2009
			CN 102324644 A 18-01-2012
			EP 2104961 A2 30-09-2009
			EP 2360792 A2 24-08-2011
			ES 2364162 T3 26-08-2011
			ES 2401174 T3 17-04-2013
			US 2009311898 A1 17-12-2009
			WO 2008034639 A2 27-03-2008
			WO 2008034957 A1 27-03-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R13/28 ADD. H01R13/17 H01R13/18 H01R13/20 H01R13/11		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 097 414 A (ELCO CORP) 3. Januar 1968 (1968-01-03)	1,2, 5-11,15
Y	Seite 2 - Seite 3; Abbildungen 1,2,5 -----	12
X	US 2 389 115 A (ANDREAS ANDERSON) 20. November 1945 (1945-11-20)	1-5,7,8, 10,11,15
Y	Seite 1; Abbildungen 1-3 -----	12
Y	EP 0 433 802 A1 (SCHALTBAU GMBH [DE]) 26. Juni 1991 (1991-06-26)	12
A	Abbildung 3 -----	1
A	EP 2 360 792 A2 (FRAMATOME CONNECTORS INT [FR]) 24. August 2011 (2011-08-24) Abbildungen 2A,2B -----	1-15
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. September 2017		14/09/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Vautrin, Florent

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/067768

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1097414	A	03-01-1968	BE 662312 A 11-10-1965
			DK 126610 B 30-07-1973
			GB 1097414 A 03-01-1968
			IL 23316 A 26-12-1968
			NL 6504537 A 11-10-1965
			SE 321283 B 02-03-1970

US 2389115	A	20-11-1945	KEINE

EP 0433802	A1	26-06-1991	BG 60040 A3 15-07-1993
			DE 8914923 U1 18-04-1991
			EP 0433802 A1 26-06-1991

EP 2360792	A2	24-08-2011	AT 503288 T 15-04-2011
			CN 101578740 A 11-11-2009
			CN 102324644 A 18-01-2012
			EP 2104961 A2 30-09-2009
			EP 2360792 A2 24-08-2011
			ES 2364162 T3 26-08-2011
			ES 2401174 T3 17-04-2013
			US 2009311898 A1 17-12-2009
			WO 2008034639 A2 27-03-2008
			WO 2008034957 A1 27-03-2008
